

⑤

Int. Cl. 2:

**E 02 F 3/92**

⑯

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****DEUTSCHES****PATENTAMT****DT 26 08 665 A 1**

⑪

**Offenlegungsschrift 26 08 665**

⑫

Aktenzeichen:

P 26 08 665.7-25

⑬

Anmeldetag:

3. 3. 76

⑭

Offenlegungstag:

8. 9. 77

⑳

Unionspriorität:

㉔

㉕

㉖

⑤

Bezeichnung:

Förderkopf für einen Druckluft-Bagger

⑦

Anmelder:

Zimmermann &amp; Jansen GmbH, 5160 Düren

⑧

Erfinder:

Imhoff, Lothar, Dipl.-Ing., 5159 Buir

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**DT 26 08 665 A 1**

2608665

## P a t e n t a n s p r ü c h e

=====

1. Förderkopf für einen Druckluft-Bagger zum Absaugen von am Grund eines Gewässers befindlichem Material, bestehend aus einem das untere Ende eines senkrechten Förderrohres geradlinig verlängernden, mit einem Saugmund versehenen Saugrohr, in welches mittels einer oberhalb des Saugmundes angeordneten Ringdüse Druckluft eingeblasst wird, sowie aus einer vom Saugrohr getragenen Vorschneideinrichtung, die einen drehend angetriebenen Schneidkopf aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) sowie dessen Antriebs- ( 16 ) und Lager- vorrichtung ( 17 ) seitlich am Saugrohr ( 5 ) befestigt sind, derart, daß die Drehachse des Schneidkopfes ( 6 ) mit der Achse des Saugrohres ( 5 ) einen nach oben offenen, spitzen Winkel bildet.

2. Förderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) in seiner Gesamtheit unterhalb der Ebene des Saugmundes ( 10 ) angeordnet ist.

3. Förderkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) von der Seite her zumindest teilweise in den Raum senkrecht unter dem Saugmund ( 10 ) eingreift.

709836/0238

ORIGINAL INSPECTED

2608665

- 18 -

. 2.

4. Förderkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) als Schneidkrone mit bügelartigen, in der Schneidkopfachse sternförmig zusammenlaufenden Schneidarmen ( 18 ) ausgebildet ist, wobei der Radius des Schneidkopfes ( 6 ) größer als der Durchmesser des Saugmundes ( 10 ) ist, derart, daß die Schneidarme ( 18 ) den gesamten Bereich unterhalb des Saugmundes ( 10 ) überstreichen.

5. Förderkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkrone im Bereich außerhalb des Saugmundes ( 10 ) nach oben hin von einem Abdeckblech ( 20 ) abgedeckt ist.

6. Förderkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) als sich nach unten verjüngende Gewindebombe ( 21 ) mit in Drehrichtung ansteigenden Gewindeflächen ausgebildet ist.

7. Förderkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebombe ( 21 ) auf einem Teil ihrer axialen Länge ein Linksgewinde und auf einem anderen Teil ihrer axialen Länge ein Rechtsgewinde aufweist.

8. Förderkopf nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebombe mit Schneidmessern ( 22 ) bestückt ist.

709836/0238

2608665

- 47 -

.3.

9. Förderkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkopf ( 6 ) als sich nach unten verjüngender Kegel ( 23 ) ausgebildet ist, an dessen Spitze ein keilförmiges Schneidmesser ( 24 ) befestigt ist und auf dessen Mantel entlang einer aufsteigenden Schraubenlinie Schneidmesser ( 25 ) angeordnet sind.

10. Förderkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Saugrohr ( 5 ) in Umfangsrichtung um  $90^{\circ}$  versetzt zwei oder mehr Schneidköpfe ( 6 ) befestigt sind.

11. Förderkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidköpfe ( 6 ) gleichlaufende Gewindegänge oder auf gleichsinnig verlaufenden Schraubenlinien angeordnete Schneidmesser aufweisen und im gegenläufigen Drehsinne angetrieben sind.

12. Förderkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidköpfe ( 6 ) gegenläufige Gewindegänge oder auf gegensinnig verlaufenden Schraubenlinien angeordnete Schneidmesser aufweisen und im gleichen Drehsinne angetrieben sind.

13. Förderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Saugmundes ( 10 ) mit Druckwasser beaufschlagte Freispüldüsen ( 12 ) angeordnet sind.

2608665

- 4A -

. 4.

14. Förderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung ( 16 ) des Schneidkopfes ( 6 ) am oberen Ende der Antriebswelle des Schneidkopfes ( 6 ) und koaxial zu dieser angeordnet ist.

15. Förderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderleitung ( 2 ) und die Versorgungsleitungen für Druckluft ( 4 ) und/ oder Druckwasser mit seitlichem Abstand zueinander angeordnet sind und von den jeweiligen Leitungsschüssen zugeordneten Schwimmkörpern ( 3 ) zu verwindungssteifen Einheiten zusammengefasst sind.

16. Förderkopf nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluft und/ oder das Druckwasser dem Saugrohr ( 5 ) über einen seitlich an das Saugrohr ( 5 ) angeschlossenen Rohrbogen ( 8 ) zugeleitet werden, wobei zwischen dem Rohrbogen ( 8 ) und der Außenwand des Saugrohres ( 5 ) ein versteifendes Knotenblech ( 13 ) angeordnet ist.

-----

709836/0238

2608665

.5.

Anmelder : Firma Zimmermann & Jansen GmbH  
Bahnhofstr. 52, 5160 Düren / Rld.

Förderkopf für einen Druckluft-Bagger  
=====

Die Erfindung betrifft einen Förderkopf für einen Druckluft-Bagger zum Absaugen von am Grund eines Gewässers befindlichem Material, bestehend aus einem das untere Ende eines senkrechten Förderrohres geradlinig verlängernden , mit einem Saugmund versehenen Saugrohr, in welches mittels einer oberhalb des Saugmundes angeordneten Ringdüse Druckluft eingepresst wird, sowie aus einer vom Saugrohr getragenen Vorschneideinrichtung, die einen drehend angetriebenen Schneidkopf aufweist.

Druckluftbagger der angegebenen Art arbeiten nach dem Prinzip der Mammut-Pumpe und sind aus diesem Grunde insbesondere zur Förderung aus größeren Tauchtiefen - mindestens 10 m bis 80 m und darüber - bestimmt.

Eine Besonderheit dieser Bagger und der zugehörigen Förderköpfe ist es, daß das Förderrohr und das sich nach unten anschließende Saugrohr nur wenig von der Senkrechten abweichen dürfen, weil es sonst zu Entmischungserscheinungen in dem

709836/0238

2608665

## - 6 -

aus Wasser, Luft und Fördergut bestehenden Dreiphasengemisch kommt. Aus dem gleichen Grunde sind auch Krümmungen oder Ausbiegungen in der Förderleitung und dem sich anschließenden Saugrohr zu vermeiden.

Diese Besonderheiten haben in der Vergangenheit maßgebenden Einfluß auf die Anordnung und Konstruktion des Förderkopfes gehabt. So ist bei einem nach dem Stande der Technik ( DT-PS 16 34 990 ) bekannten Förderkopf der drehbar angetriebene Schneidkopf coaxial und konzentrisch um das Saugrohr herum angeordnet, um den senkrechten und ungeknickten Verlauf des Saugrohres und des Förderrohres nicht zu beeinträchtigen und um den Saugmund nicht durch die Lager- und Antriebsvorrichtung des Schneidkopfes einengen zu müssen. Der drehbare Schneidkopf ist hier als um das Saugrohr drehbare Manschette ausgebildet, die auf ihrem äußeren Umfang mit Schneidwerkzeugen bestückt ist.

Diese Ausbildung und Anordnung des Schneidkopfes hat Nachteile in verschiedener Hinsicht. Wegen der Anordnung der Schneidwerkzeuge hauptsächlich oberhalb der Ebene des Saugmundes kommt der Schneidkopf zum größten Teil überhaupt nicht mit dem abzubaggernden Material in Kontakt. Aufgrund der parallel zum Grund des Gewässers und oberhalb der Ebene des Saugmundes verlaufenden Kreisbahnen der Schneidwerkzeuge bildet sich vielmehr im Bereich des Förderkopfes im abzubaggernden Material bereits nach kurzer Einsatzzeit ein Trichter, in dessen Mitte der Schneidkopf ohne weiteren

709836/0238

2608665

.7.

Kontakt mit dem Material umläuft und von dessen Boden ein von den Schneidwerkzeugen nicht berührter Kern hochsteht, der den Saugmund zu verstopfen sucht. Bei Verwendung des vorbekannten Schneidkopfes findet also bereits nach kurzer Einsatzzeit und sofern der Ort des Einsatzes nicht ständig in horizontaler oder vertikaler Richtung geändert wird eine Auflockerung und Abtragung des abzubaggernden Materials nicht mehr statt. Ohne horizontale oder vertikale Verschiebung des Förderkopfes wird <sup>auch</sup> der einmal gebildete Trichter nicht mehr vergrößert, da sich infolge der zentrischen Anordnung die auf den Förderkopf einwirkenden Seitenkräfte gegenseitig aufheben und der Förderkopf nicht versucht zu wandern oder sich im Material fortzuschneiden.

Nach dem Stande der Technik sind auch sogenannte Schneidkopf-Saugbagger bekannt, bei denen vor dem Saugmund einer von einer Tragleiter getragenen Saugförderleitung ein Schneidkopf rotiert. Hier wird der Schneidkopf jedoch mitsamt der Förderleitung von der Tragleiter getragen, die vom Bagger in vertikaler und gegebenenfalls auch in horizontaler Richtung beliebig verschwenkt werden kann. Eine solche Befestigung des Schneidkopfes an einer Tragleiter ist im Falle eines Druckluftbaggers wegen der großen Fördertiefe und wegen des nicht senkrechten Verlaufes des Förderrohres und des sich anschließenden Saugrohres nicht möglich.

709836/0238



2608665

- 8 -

Es ist Aufgabe der Erfindung, den Förderkopf der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß das abzubaggernde Material besser gelöst und aufgelockert wird, ohne daß der im wesentlichen senkrechte Verlauf des Förderrohres und des sich anschließenden Saugrohres gestört wird. Insbesondere soll der Förderkopf die Fähigkeit haben, sich in dem abzubaggernden Material weitgehend selbsttätig fortzuschneiden.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend vom einem Förderkopf der eingangs genannten Art vor, daß der Schneidkopf sowie dessen Antriebs- und Lagervorrichtung seitlich am Saugrohr befestigt sind, derart, daß die Drehachse des Schneidkopfes mit der Achse des Saugrohres einen nach oben offenen, spitzen Winkel einschließt.

Dadurch, daß beim Förderkopf gemäß der Erfindung die Drehebene der Teile des Schneidkopfes zur horizontalen Ebene geneigt verlaufen, erfahren sämtliche umlaufenden Teile des Schneidkopfes, insbesondere vorhandene Schneidwerkzeuge oder Schneidflächen, neben ihrer Kreisbewegung bei jedem Umlauf zusätzlich einen vertikalen Hub. Hierdurch werden die vom Grund losgelösten Materialteile im Wasser angehoben und infolgedessen im Wasser aufgeschlämmt, so daß sie vom Saugmund leichter angesaugt werden können. Hierbei ist besonders vorteilhaft, daß der Hub infolge der schrägen Anordnung des Schneidkopfes sein Maximum im Bereich unterhalb des Saugmundes erreicht, so daß das angehobene und im Wasser aufgeschlämmte Material direkt vom Saugmund angesaugt werden kann. Infolge der seitlichen

709836/0238

2608665

- 9 -

Anordnung des Schneidkopfes am Saugrohr und der gegen die Senkrechte geneigten Lage der Drehachse des Schneidkopfes heben sich die vom Schneidkopf auf den Förderkopf ausgeübten Seitenkräfte nicht gegeneinander auf, sondern erteilen dem Förderkopf seitlich gerichtete Kräfte, so daß dieser das Bestreben hat, sich im abzubaggernden Material seitlich weiterzuschneiden. Dabei kann die Größe der auf den Förderkopf einwirkenden seitlichen Kräfte durch eine entsprechende Auslegung des Winkels zwischen der vertikalen Achse des Saugrohres und der Drehachse des Schneidkopfes sowie durch eine entsprechende Auslegung der Schneidflächen oder Schneidwerkzeuge des Schneidkopfes beeinflußt werden. Ein weiterer Vorteil der Befestigung des Schneidkopfes seitlich am Saugrohr liegt darin, daß die Lagervorrichtungen einen geringen Durchmesser erhalten können und deshalb abdichtungstechnisch leicht zu beherrschen sind. Der Antrieb kann in vorteilhafter Weise ohne Zwischenschaltung von Getrieben oder dergleichen direkt an die Schneidkopfwelle angeschlossen werden. Außerdem wird durch die seitliche Anordnung der Lager- und Antriebsvorrichtung die Druckluftzufuhr zum unteren Ende des Saugmundes nicht behindert. Neben der vorteilhaften Arbeitsweise ergeben sich also beim Förderkopf gemäß der Erfindung auch bedeutende konstruktive Vorteile.

Zweckmäßig ist der Schneidkopf in seiner Gesamtheit unterhalb der Ebene des Saugmundes angeordnet. Dabei greift der Schneidkopf zweckmäßig von der Seite her zumindest teilweise in den Raum senkrecht unter dem Saugmund ein. Hierdurch ist der Schneidkopf dazu in der Lage, nicht förderfähiges Material

709836/0238

2608665

- 4 -

- 10 -

beispielsweise übergroße Steinbrocken oder dergleichen aus dem Bereich des Saugmundes wegzudrücken. Außerdem wird bei dieser Anordnung des Schneidkopfes verhindert, daß das am Boden befindliche feste Material in den Bereich des Saugmundes hineinwächst.

Gemäß einer ersten Ausführungsform des Förderkopfes gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schneidkopf als Schneidkrone mit bügelartigen, in der Schneidkopfachse sternförmig zusammenlaufenden Schneidarmen ausgebildet ist, wobei der Radius des Schneidkopfes größer als der Durchmesser des Saugmundes ist, derart, daß die Schneidarme den gesamten Bereich unterhalb des Saugmundes überstreichen. Ein derartiger Schneidkopf ist besonders gut für feinkörniges, leicht aufzuschlämmendes Material geeignet, das von groben, nicht förderfähigen Aggregaten durchsetzt ist. Die Schneidkrone verhindert nämlich vollständig den Zutritt von großen, nicht förderfähigen Aggregaten in den Bereich des Saugmundes. Die radial sternförmig auseinanderlaufenden Schneidarme sind dazu in der Lage, nicht förderfähige Aggregate zur Seite zu drücken.

Für den Einsatz des Förderkopfes in tonigem oder lehmigem Material ist gemäß einer zweiten Ausführungsform vorgesehen, daß der Schneidkopf als sich nach unten verjüngende Gewindebombe mit in Drehrichtung ansteigenden Gewindeflächen ausgebildet ist. Eine solche Gewindebombe arbeitet besonders günstig in zähem Material. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Gewindeflächen das Material kontinuierlich fortschiebend verdrängen und dem Material zusätzlich zu dem durch die

709836/0238

2608665

- 7 -

. 11. .

Schräglage erteilten Hub eine vertikal nach oben gerichtete Bewegungskomponente erteilen.

Um zu verhindern, daß bei der Arbeit in zähem Material zu große axiale Kräfte auf die Gewindebombe ausgeübt werden, ist weiterhin vorgesehen, daß die Gewindebombe auf einem Teil ihrer axialen Länge ein Linksgewinde und auf einem Teil ihrer axialen Länge ein Rechtsgewinde aufweist. Hierdurch heben sich die Axialkräfte teilweise gegeneinander auf.

Zur Verwendung in lockerem Material kann die Gewinde- auch mit Schneidmessern bestückt sein.

Gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schneidkopf als sich nach unten verjüngender Kegel ausgebildet ist, an dessen Spitze ein keilförmiges Schneidmesser befestigt ist und auf dessen Mantel entlang einer aufsteigenden Schraubenlinie Schneidmesser angeordnet sind. Ein derartiger kegelförmiger Schneidkopf ist insbesondere zur Verwendung in fest abgelagertem Material geeignet.

Um mit dem Förderkopf eine möglichst großflächige Bearbeitung des anstehenden Materials zu erzielen, können an dem Saugrohr in Umfangsrichtung um  $90^{\circ}$  versetzt zwei oder mehr Schneidköpfe befestigt sein. Auch diese Anordnung von mehreren Schneidköpfen an einem Saugrohr wird durch die seitliche Befestigung der Schneidköpfe am Saugrohr ermöglicht.

709836/0238

2608665

- 8 -

.12.

Bei Verwendung von zwei oder mehr Schneidköpfen an einem Saugrohr weisen die Schneidköpfe zweckmäßig gleichläufige Gewindegänge oder auf gleichsinnig verlaufenden Schraubenlinien angeordnete Schneidmesser auf und sind im gegenläufigen Drehsinne angetrieben. Hierdurch hebt sich das auf das Saugrohr und das sich anschließende Förderrohr ausgeübte Moment auf, ohne daß der Förderkopf die Fähigkeit verliert, sich in dem Material fortschneidend weiterzubewegen. Außerdem werden durch diese Maßnahme die auf das Saugrohr und das sich anschließende Förderrohr ausgeübten Axialkräfte weitgehend gegeneinander ausgeglichen.

Zum gleichen Zweck kann auch vorgesehen sein, daß die Schneidköpfe gegenläufige Gewindegänge oder auf gegensinnig verlaufenden Schraubenlinien angeordnete Schneidmesser aufweisen und im gleichen Drehsinne angetrieben sind.

Um Verstopfungen im Bereich des Saugmundes zu vermeiden und um eine besonders gleichmäßige Verteilung des Fördergutes im angesaugten Wasser zu erzielen, sind im Bereich des Saugmundes mit Druckwasser beaufschlagte Freispüldüsen angeordnet.

Besondere konstruktive Vorteile ergeben sich, wenn der Antriebsmotor des Schneidkopfes am oberen Ende der Antriebswelle des Schneidkopfes und koaxial zu dieser angeordnet ist. Hierdurch kann die Welle des Antriebsmotors direkt mit der Antriebswelle des Schneidkopfes verbunden werden, so daß zwischengeschaltete Getriebe entfallen.

709836/0238

2608665

- 8 -

. 13.

Um die für die einwandfreie Arbeit des Förderkopfes notwendige Drehmomentabstützung zu verbessern, ist vorgesehen, daß die Förderleitung und die Versorgungsleitungen für Druckluft und/ oder Druckwasser mit seitlichem Abstand zueinander angeordnet sind und von den jeweiligen Leitungsschüssen zugeordneten Schwimmkörpern zu verwindungssteifen Einheiten zusammengefasst sind. Die jeweils in einem Schwimmkörper zusammengefassten Leitungsschüsse bilden zusammen mit dem Schwimmkörper einen verwindungssteifen Kasten, der relativ große Drehmomente übertragen kann.

Zur Versteifung der Außenwand des Saugrohres ist vorgesehen, daß die Druckluft und/oder das Druckwasser dem Saugrohr über einen seitlich an das Saugrohr angeschlossenen Rohrbogen eingeleitet werden, wobei zwischen dem Rohrbogen und der Außenwand des Saugrohres eine Versteifungsrippe angeordnet ist. Diese Versteifungsrippe trägt wesentlich dazu bei, daß die vom angetriebenen Schneidkopf erzeugten Momente einwandfrei in die Förderleitung eingeleitet werden können und über die Förderleitung am Bagger abgestützt werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert, in der

Figur 1 einen an der Oberfläche eines Gewässers schwimmenden Druckluft-Bagger mit Förderleitung, Druckluftleitung und Förderkopf,

709836/0238

2608665

- 16 -

. 14.

Figur 2 das Detail A der Figur 1 in vergrößertem Maßstab in Seitenansicht und teilweisem Schnitt,

Figur 3 eine zweite Ausführungsform des Förderkopfes in Seitenansicht und teilweisem Schnitt,

Figur 4 eine dritte Ausführungsform des Förderkopfes in Seitenansicht und teilweisem Schnitt und

Figuren 5 und 6 schematisch einen horizontalen Schnitt und eine Seitenansicht eines Förderkopfes mit zwei Schneidköpfen

zeigen.

In der Zeichnung ist der an der Oberfläche eines Gewässers schwimmende Teil des Druckluft-Baggers mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. An dem Baggerteil 1 ist vertikal verschiebbar eine senkrecht verlaufende Förderleitung 2 befestigt, die über Schwimmkörper 3 mit einer mit seitlichem Abstand zur Förderleitung 2 angeordneten Druckluftleitung 4 sowie einer nicht näher dargestellten Druckwasserleitung verbunden ist. Am unteren Ende schließt sich an die Förderleitung 2 ein Saugrohr 5 an. Am Saugrohr 5 ist seitlich ein drehbarer Schneidkopf 6 befestigt, dessen Drehachse mit der Achse des senkrecht verlaufenden Förderrohres 2 bzw. des senkrecht verlaufenden Saugrohres 5 einen nach oben offenen, spitzen Winkel einschließt. Der Schneidkopf 6 ist im wesentlichen unterhalb des unteren Endes des Saugrohres 5 angeordnet.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, besteht das Saugrohr 5 aus drei konzentrisch ineinander angeordneten Rohren 5a, 5b und 5c. Das innerste Rohr 5a bildet die Verlängerung des Förderrohres 2. Konzentrisch um das Rohr 5a ist das Rohr 5b derart angeordnet, daß zwischen dem Rohr 5a und dem Rohr 5b ein Ringraum 7 verbleibt. In den Ringraum

709836/0238

2608665

- 11 -

- 15 -

mündet über einen Rohrbogen 8 von der Seite her die Druckluftleitung 4 ein. An der oberen Stirnseite ist der Ringraum 7 verschlossen. Am unteren Ende des Saugrohres 5 steht der Ringraum 7 mit dem Rohr 5a über eine Ringdüse 9 in Verbindung, über die Druckluft aus dem Ringraum 7 in den Innenraum des Rohres 5a eingepresst wird, wie durch Pfeile angedeutet ist. Die Drucklufteinpressung erfolgt unmittelbar über dem Saugmund 10 des Saugrohres 5, der durch das untere Ende des Saugrohres 5 gebildet wird. Hierdurch wird die größtmögliche zur Verfügung stehende Rohrlänge für den Mammut-Pumpeffekt ausgenutzt.

Konzentrisch um das Rohr 5b ist das Rohr 5c derart angeordnet, daß zwischen dem Rohr 5b und dem Rohr 5c ein Ringraum 11 verbleibt. Dieser Ringraum 11 ist nach oben verschlossen und steht mit der nicht näher dargestellten Druckwasserleitung in Verbindung. Am unteren Ende steht der Ringraum 11 mit dem Saugmund 10 zugeordneten Freispüldüsen 12 in Verbindung, aus denen das Druckwasser ausströmt, wie ebenfalls durch Pfeile angedeutet ist. Der Rohrbogen 8 ist gegen die Außenwand des Rohres 5c durch ein Knotenblech 13 versteift.

Auf der dem Knotenblech 13 abgewandten Seite sind am Rohr 5c über Konsolen 14 und 15 die Antriebsvorrichtung 16 und <sup>die</sup> Lager-  
vorrichtung 17 des Schneidkopfes 6 befestigt. Dabei ist die Konsole 14 gegenüber der Konsole 15 derart verlängert,

709836/0238



2608665

- 42 -

. 16.

daß die Drehachse des Schneidkopfes 6 einen spitzen Winkel mit der vertikal verlaufenden Achse des Förderrohres 2 bzw. des Saugrohres 5 bildet. Durch die schräge Lage der Achse des Schneidkopfes 6 verbleibt für die Antriebsvorrichtung 16 neben dem Saugrohr 5 soviel Raum, daß die Welle des Antriebsmotors direkt mit der Welle des Schneidkopfes 6 verbunden werden kann. Außerdem kann die Lagervorrichtung infolge der Anordnung neben dem Saugrohr 5 in besonders vorteilhafter Weise einen sehr geringen Durchmesser erhalten, so daß die Abdichtung dieser Lagervorrichtung 17 keine Schwierigkeiten bereitet. Der Schneidkopf 6 selbst weist eine Vielzahl von bügelförmigen Schneidarmen 18 auf, die sternförmig in der Achse des Schneidkopfes 6 zusammenlaufen. Die Schneidarme 18 können gegebenenfalls mit Schneidmessern 19 bestückt sein. Die radiale Erstreckung der Schneidarme 18 ist größer als der Durchmesser des Saugrohres 5, so daß die Schneidarme 18 den gesamten Bereich unterhalb des Saugmundes 10 überstreichen. Außerhalb des Bereiches des Saugmundes 10 ist die von den Schneidarmen 18 gebildete Schneidkrone nach oben hin von einem Abdeckblech 20 abgedeckt, welches am Saugmund 10 des Saugrohres 5 befestigt ist. Dieses Abdeckblech 20 verhindert, daß aus dem Bereich oberhalb des Schneidkopfes 6 nicht mit Fördergut beladenes Wasser angesaugt wird.

Zur Erzeugung des Förderstromes wird der Ringraum 7 mit Druckluft beaufschlagt. Diese Druckluft tritt durch die Ringdüse 9 in den Innenraum des Rohres 5 c ein und verteilt sich dort in feinen Blasen, so daß die im Saugrohr und im sich anschließenden Förderrohr 2 befindliche Säule

709836/0238

2608665

- 25 -

. 17.

ein geringeres spezifisches Gewicht erhält, als das umgebende Wasser. Der durch diesen Mammut-Pumpeffekt erzeugte Förderstrom ist so stark, daß er ohne weiteres zusätzlich mit Fördergut beladen werden kann, welches mittels des Schneidkopfes 6 vom Grund des Gewässers gelöst wird. Dieser Löseeffekt ist auf Grund der Schrägstellung der Drehachse des Schneidkopfes 6 besonders intensiv, wie oben näher erläutert worden ist. Um Verstopfungen im Bereich des Saugmundes zu vermeiden, kann über die Freispüldüsen 12 zusätzlich Druckwasser in den Bereich des Saugmundes 10 gepresst werden.

Der in Figur 3 dargestellte Förderkopf entspricht im Hinblick auf die Ausbildung des Saugrohres und die Antriebs- und Lagervorrichtung des Schneidkopfes 6 dem anhand der Figur 2 beschriebenen Förderkopf, so daß für die einander entsprechenden Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet werden konnten. Der Schneidkopf 6 ist hier jedoch als Gewindebombe 21 ausgebildet, deren Gewindeflächen in der Drehrichtung ansteigen. Ein solcher als Gewindebombe 21 ausgebildeter Schneidkopf 6 ist besonders für zähes Ton- oder lehmhaltiges Material geeignet. Um bei dieser Ausführungsform des Schneidkopfes 6 übermäßige axiale Kräfte zu vermeiden, kann das Gewinde über einen Teil der Länge der Gewindebombe 21 als Linksgewinde und über einen anderen Teil als Rechtsgewinde ausgebildet sein. Weiterhin können die Gewindegänge der Gewindebombe 21 mit Schneidmessern 22 oder dergleichen bestückt sein.

Auch das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 unterscheidet sich

709836/0238

2608665

- 18 -

von den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen nur durch die Ausbildung des Schneidkopfes als kegelförmiger, sich nach unten verjüngender Körper 23, an dessen Spitze ein keilförmiges Messer 24 angeordnet ist und dessen Mantel mit Schneidmessern 25 bestückt ist. Ein derartiger Schneidkopf eignet sich besonders für den Einsatz in verhältnismäßig hartem Material.

Wie aus den Figuren 5 und 6 hervorgeht, können anstelle von einem Schneidkopf 6 auch zwei Schneidköpfe 6 an dem Saugrohr befestigt werden. In diesem Falle sind die beiden Schneidköpfe 6 zweckmäßig um  $90^{\circ}$  gegeneinander versetzt. Gegebenenfalls können auch drei Schneidköpfe 6 am Saugrohr 5 befestigt werden. Bei Verwendung von zwei Schneidköpfen 6 sind die Drehrichtungen der beiden Schneidköpfe zweckmäßig einander entgegengerichtet, um das auf das Förderrohr 2 ausgeübte Moment zu vermindern. In diesem Falle sind die auf den Schneidköpfen angeordneten Gewindegänge bzw. entlang einer Schraubenlinie angeordneten Schneidmesser zweckmäßig gleichsinnig angeordnet. Wenn sie dagegen gegensinnig angeordnet werden, können die beiden Schneidköpfe 6 auch in gleichem Drehsinne angetrieben werden.

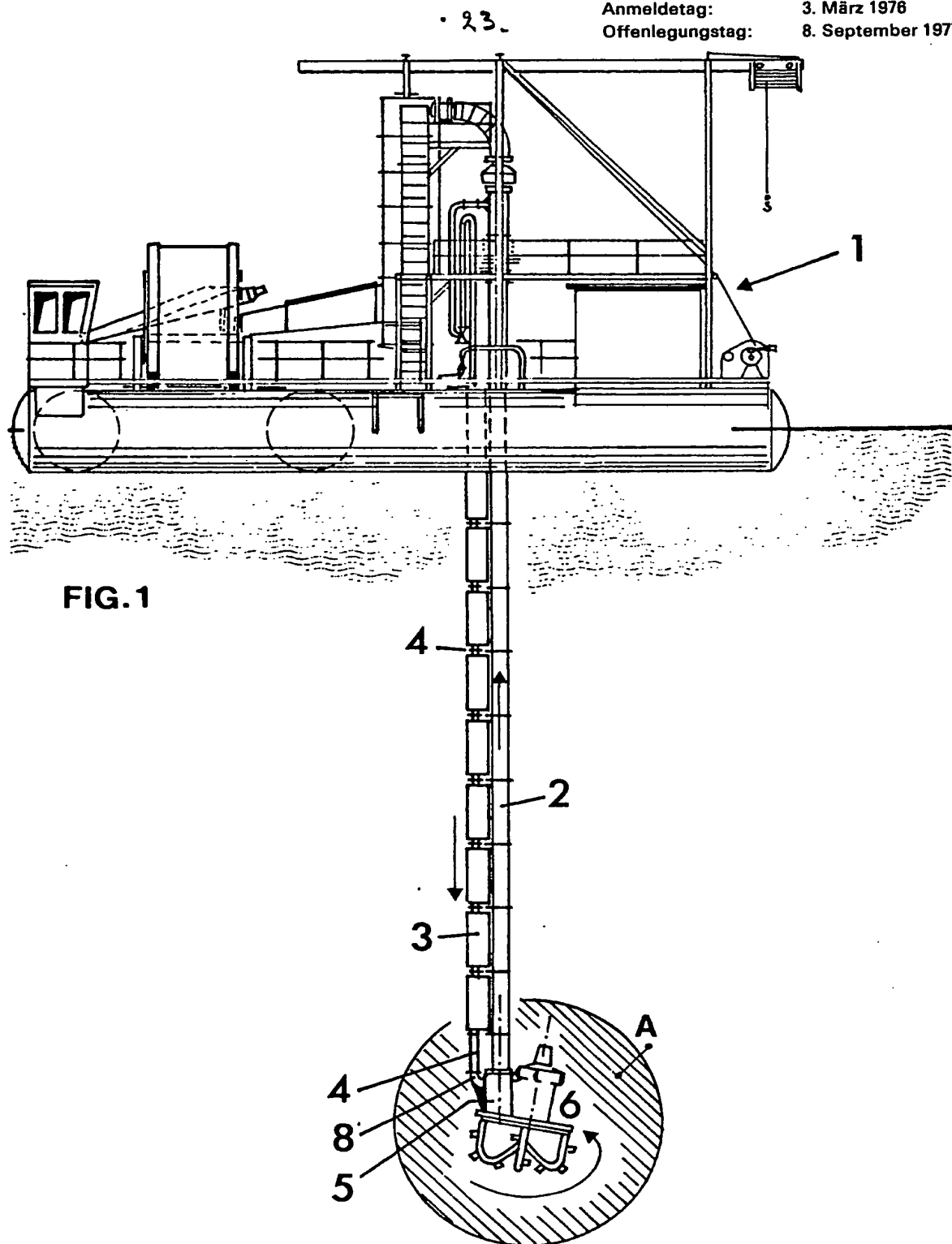
Patentansprüche:

709836/0238

2608665

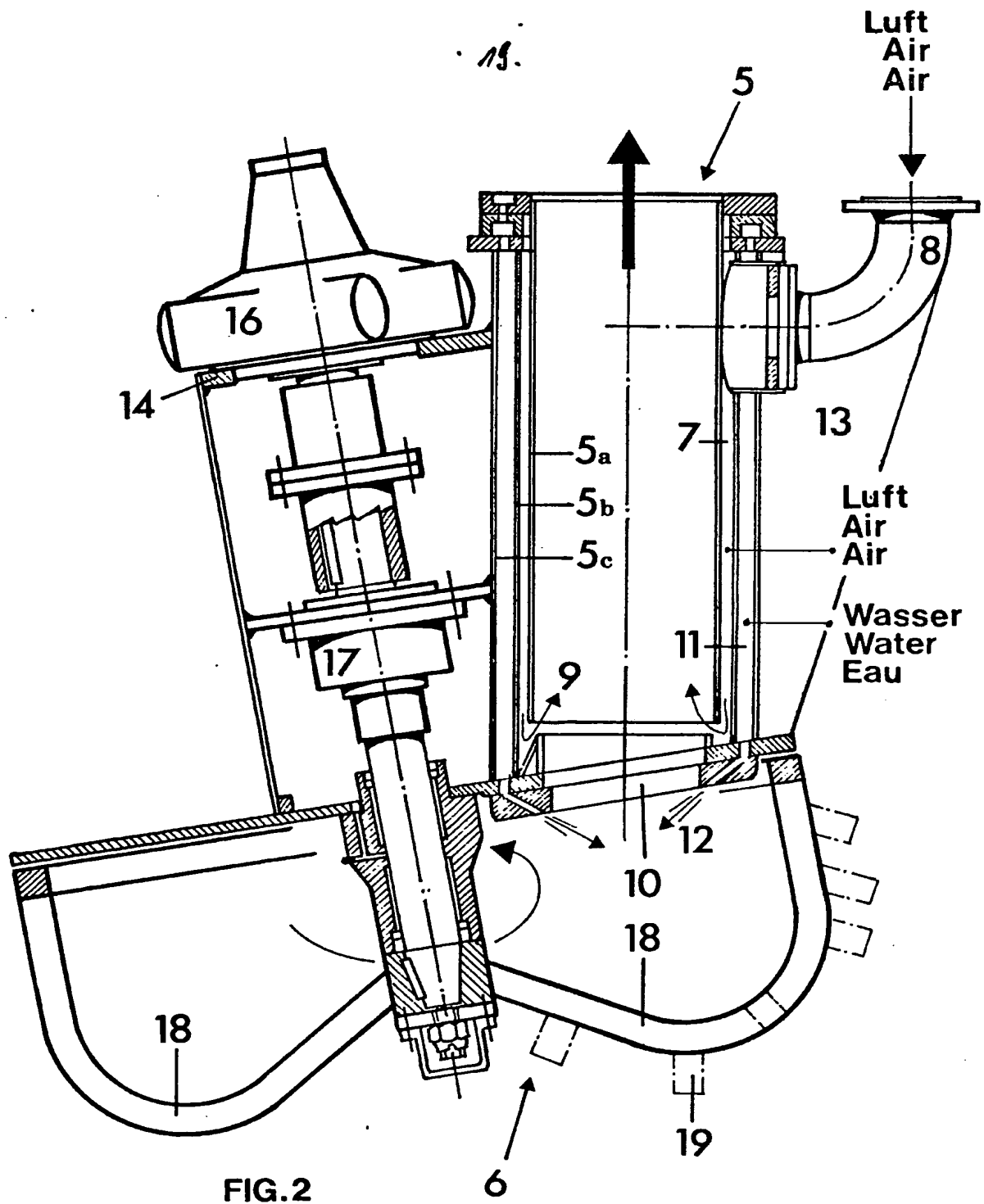
Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

26 08 665  
E 02 F 3/92  
3. März 1976  
8. September 1977



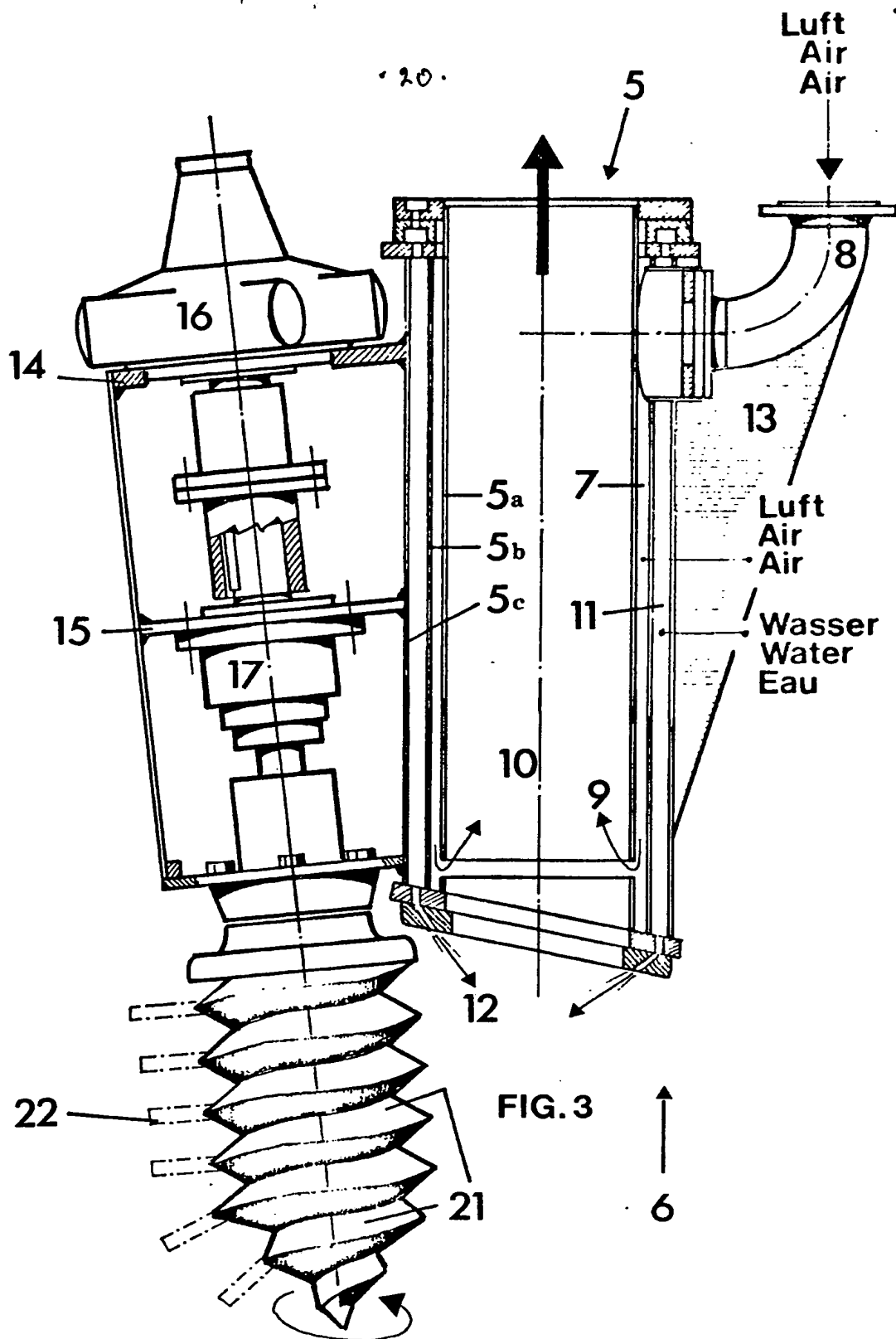
709836/0238

2608665



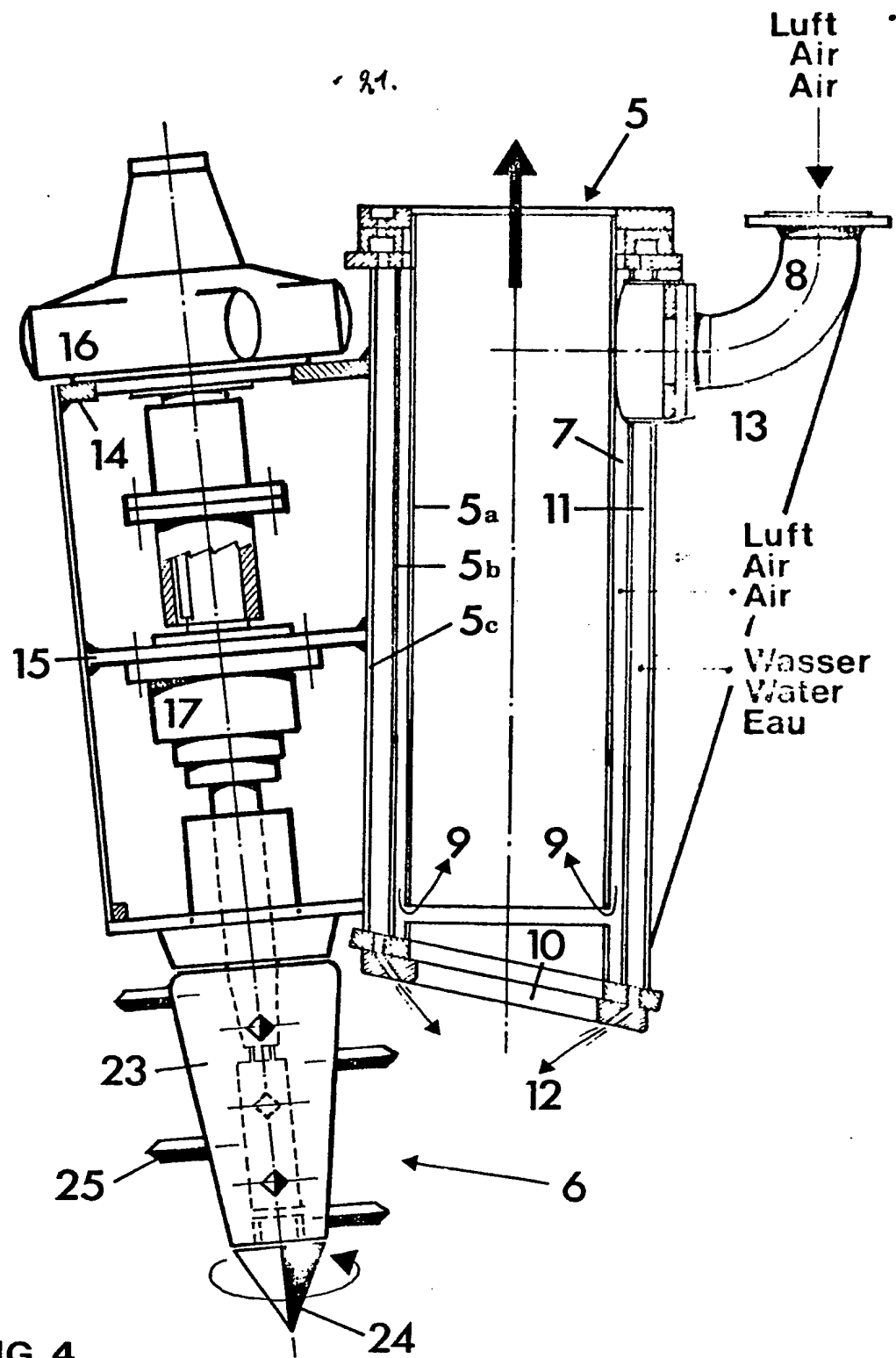
709836/0238

2608665



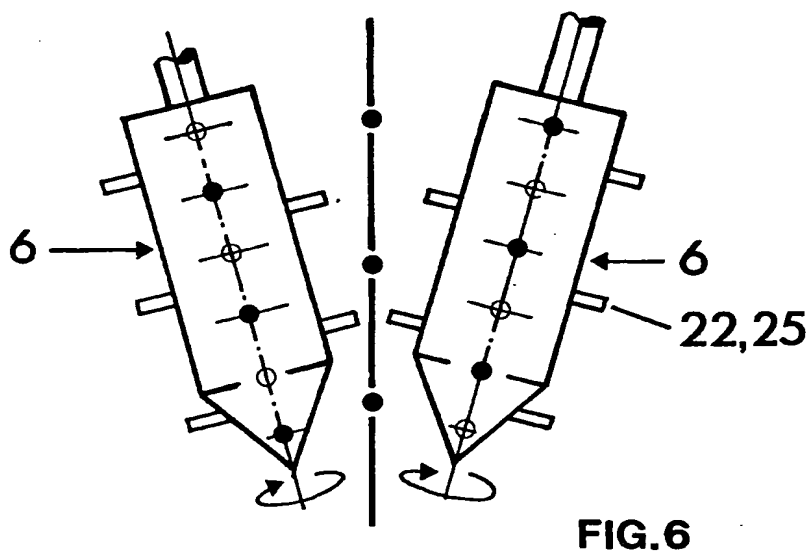
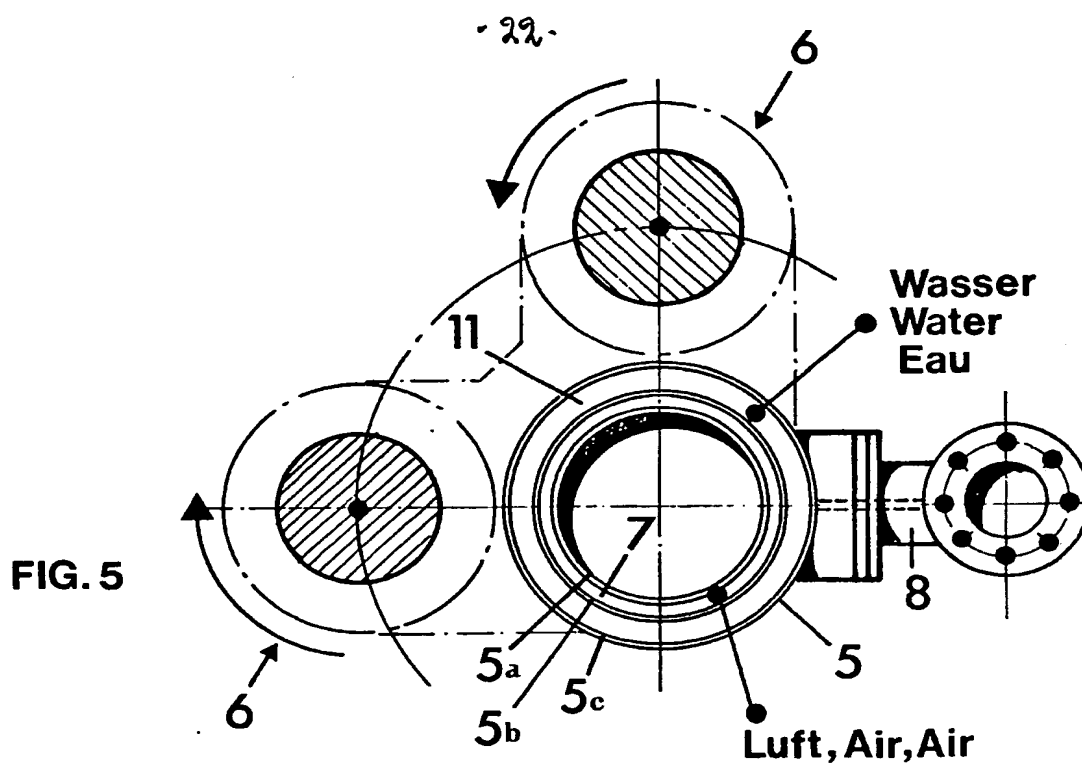
709836/0238

2608665



709836/0238

2608665



709836/0238



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**